

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



10/529626



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. April 2004 (15.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/032249 A2

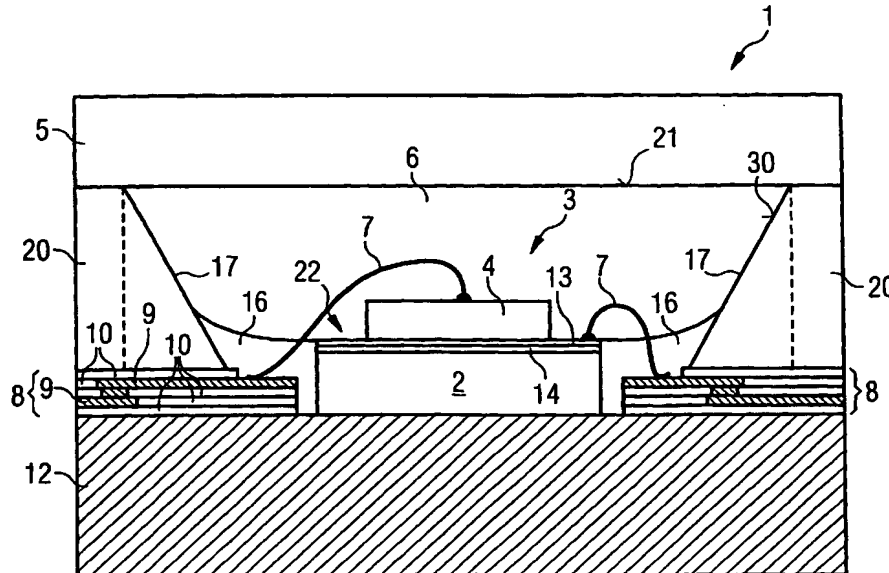
- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01L 33/00, 31/0203
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003240
- (22) Internationales Anmeldedatum:
29. September 2003 (29.09.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102 45 930.4 30. September 2002 (30.09.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH [DE/DE]; Wernerwerkstr. 2, 93049 Regensburg (DE). SIEMENS AG [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BOGNER, Georg [DE/DE]; Am Sandhügel 12, 93138 Lappersdorf (DE). KROMOTIS, Patrick [DE/DE]; Agnesstrasse 17, 93049 Regensburg (DE). MAYER, Ralf [DE/DE]; Am Gerbach 5b, 67295 Bolanden (DE). NOLL, Heinrich [DE/DE]; Uhlandstr. 7, 64832 Gross-Umstadt (DE). WINTER, Matthias [DE/DE]; Höllbachstrasse 3e, 93059 Regensburg (DE).
- (74) Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH; P.O. Box 200734, 80007 Munich (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OPTOELECTRONIC COMPONENT AND A MODULE BASED THEREON

(54) Bezeichnung: OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT UND BAUELEMENT-MODUL



(57) Abstract: The invention relates to an optoelectronic component (1) comprising a semiconducting assembly (4) which emits and receives electromagnetic radiation and is arranged on a support (22) connecting a thermocunductor to a heat sink (12). The inventive optoelectronic component also comprises external electrical connections (9) which are connected to the semiconducting assembly (4) and disposed in an electrically insulated manner on the heat sink (12) at a distance from the support (22). Said invention makes it possible to produce an optimised component for evacuating waste heat and light emission and providing an electrical contact and components density in modules.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/032249 A2

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Vorgeschlagen wird ein optoelektronisches Bauelement (1) mit einer elektromagnetische Strahlung emittierenden und/oder empfangenden Halbleiteranordnung (4), die auf einem Träger (22) angeordnet ist, der thermisch leitend mit einem Kühlkörper (12) verbunden ist, und mit externen elektrischen Anschlüssen (9), die mit der Halbleiteranordnung (4) verbunden sind, wobei die externen elektrischen Anschlüsse (9) elektrisch isoliert auf dem Kühlkörper (12) mit Abstand zu dem Träger (22) angeordnet sind. Dadurch ergibt sich ein optimiertes Bauelement hinsichtlich der Verlustwärmeabfuhr und der Lichtabstrahlung sowie der elektrischen Kontaktierung und Packungsdichte in Modulen.

Beschreibung

Optoelektronisches Bauelement und Bauelement-Modul

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein optoelektronisches Bauelement gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und ein Bauelement-Modul gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 17.

Strahlungsemittierende Halbleiterbauelemente können zur Erzielung eines lichtstarken Gesamtmoduls in einer Matrix angeordnet werden.

Eine solche, als LED-Modul bezeichnete Anordnung ist aus der DE 10051159 A1 bekannt. Dabei ist eine Mehrzahl von optoelektronischen Halbleiteranordnungen bzw. Halbleiterchips auf einen Träger montiert, der wiederum auf einem Kühlkörper angeordnet ist. Trotz steigender Packungsdichte der Halbleiterbauelemente kann die entstehende Wärme abgeführt werden. Die entstehende Wärme soll dabei das elektrische Verhalten des Halbleiterbauelements jedoch nicht oder nur unwesentlich beeinflussen. Diese Vorgehensweise setzt aber den Wirkungsgrad des Gesamtmoduls wegen der Absorption der Strahlung benachbarter Halbleiterbauelemente herab.

Durch das Plazieren der einzelnen strahlungsemittierenden Halbleiterbauelemente in einen Reflektor läßt sich die Abstrahl- und Richtungscharakteristik des Moduls verbessern, da seitlich von den einzelnen Halbleiterbauelementen emittierte Strahlung zumindest teilweise in die Hauptabstrahlrichtung umgelenkt wird.

Ein Modul mit einem hohen Wirkungsgrad und einer sehr guten Richtungscharakteristik kann aus einzelnen Halbleiterbauelementen zusammengesetzt werden, die sich jeweils in einem einzelnen Reflektor befinden. Hierbei ist es jedoch schwierig, eine hohe Packungsdichte der Halbleiterbauelemente mitsamt

Reflektor im Gesamtmodul zu erhalten. Die Kontaktierungen der Halbleiterbauelemente stehen einer flexiblen Verschaltung und einer hohen Packungsdichte entgegen.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein optoelektronisches Bauelement und Bauelement-Modul zur Verfügung zu stellen, das eine enge Anordnung von benachbarten Halbleiterbauelementen bzw. optoelektronischen Halbleiteranordnungen ermöglicht.

Insbesondere liegt die Aufgabe zugrunde, ein Halbleiterbauelement mit einer Kontaktierungsanordnung zur Verfügung zu stellen, die eine Trennung der thermischen von der elektrischen Leitung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der Ansprüche 1 und 17 gelöst. Weitere Merkmale von vorteilhaften Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen optoelektronischen Bauelements sind in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 16 und 18 angegeben.

Die Erfindung sieht ein optoelektronisches Bauelement mit einer elektromagnetische Strahlung emittierenden und/oder empfangenden Halbleiteranordnung vor, die auf einem Träger angeordnet ist, der thermisch leitend mit einem Kühlkörper verbunden ist. Bonddrähte verbinden die externen elektrischen Anschlüsse mit den Anschlüssen der Halbleiteranordnung. Die externen elektrischen Anschlüsse sind elektrisch isoliert auf dem Kühlkörper mit Abstand zu dem Träger angeordnet.

Dies hat den Vorteil, dass die elektrischen Leitungsverbindungen von der thermischen Leitung weitgehend entkoppelt sind. Durch den thermischen Anschluss einer Halbleiteranordnung bzw. eines Chips auf dem Kühlkörper mittels des Trägers können viele Chips auf dem Kühlkörper dicht angeordnet und die Wärme abgeführt werden. Die elektrische Kontaktierung der Chips kann flexibel über die vom Kühlkörper isolierten An-

schlüsse geführt werden. Weiters können auf den externen elektrischen Anschlüssen kompakte Reflektorgehäuse angebracht werden, was den Platzbedarf des Bauelements verringert und eine hohe Lichtausbeute ermöglicht.

Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, daß der elektrische Stromfluß nicht über den Kühlkörper verläuft, der die im Betrieb des Halbleiterbauelements entstehende Wärme abführt.

Es ist vorteilhaft, wenn der Träger ein Trägersubstrat und mindestens eine darauf angeordnete elektrisch isolierende Schicht enthält. Alternativ ist das Trägermaterial selbst elektrisch isolierend. Dann muss die Halbleiteranordnung nicht gegen den Träger separat isoliert sein und kann auf einem leitfähigen Substrat angeordnet sein, ohne dass ein Kurzschluss untereinander oder zum Kühlkörper entsteht.

Zwischen der Halbleiteranordnung und der elektrisch isolierenden Schicht kann eine elektrisch leitende Schicht angeordnet sein, die mit einem externen elektrischen Anschluss verbunden ist. Dies ist insbesondere für eine Halbleiteranordnung auf einem leitfähigen Substrat zweckmäßig, weil ein Anschluss der Halbleiteranordnung mittels eines Bonddrahts über die elektrisch leitende Schicht geführt werden kann.

Es ist besonders vorteilhaft, wenn die externen elektrischen Anschlüsse Leiterbahnen einer Leiterplatte enthalten. Die Leiterplatte enthält ein isolierendes Substrat mit einer Leiterbahn und kann deshalb direkt auf den Kühlkörper aufgebracht werden. Es können auch mehrere Leiterplatten übereinander angeordnet sein, die dann auch gegeneinander isoliert sind.

Leiterbahnen, die auf unterschiedlichen übereinander angeordneten Leiterplatten mittels Durchkontaktierungen untereinander

der verbindbar sind, erhöhen die Flexibilität der Verschaltung vieler optoelektronischer Bauelemente weiter.

Es ist mit Vorteil vorgesehen, dass das Trägersubstrat mindestens ein gut wärmeleitendes Material aus der Gruppe bestehend aus Si, diamantbeschichtetem Si, Diamant, SiC, AlN und BN aufweist.

Weiter ist es vorteilhaft, wenn die elektrisch isolierende Schicht SiO₂ aufweist. Dies ist besonders vorteilhaft der Fall, wenn die Trägerschicht Silizium aufweist.

Diese in der Halbleitertechnik verwendeten Materialien verringern bei einer Vielzahl von Bauelementen die Spannungen untereinander und zu den Halbleiterchips selbst.

In einer vorteilhaften Ausbildung ist die Halbleiteranordnung auf den Träger mit Hilfe eines metallischen Lots oder eines thermisch und/oder elektrisch leitfähigen Klebstoffs aufgebracht.

Eine gute thermische Wärmeleitung bzw. -abfuhr ergibt sich, wenn der Träger auf dem Kühlkörper mit Hilfe eines metallischen Lots oder eines thermisch leitfähigen Klebstoffs aufgebracht ist.

Eine sehr gute Lichtabstrahlung wird möglich, wenn die Halbleiteranordnung und der Träger in einem Grundgehäuse angeordnet sind, das reflektierende Eigenschaften hat.

Sehr gut und individuell an den Chip anpassbar wird die Lichtabstrahlung, wenn das Grundgehäuse genau eine Halbleiteranordnung enthält. Dann sinkt nicht durch Absorption einer benachbarten Halbleiteranordnung innerhalb der Kavität der externe Wirkungsgrad des Halbleiterbauelements.

Das optoelektronische Bauelement gemäß der Erfindung weist in dem Grundgehäuse eine Kavität bzw. Aussparung auf, in der die elektromagnetische Strahlung emittierende und/oder empfangende Halbleiteranordnung angeordnet ist. Der Reflektor ist anders als bei herkömmlichen optoelektronischen Bauelementen zumindest nicht allein durch reflektierende Seitenflächen der Kavität des Grundgehäuses selbst, sondern zumindest zum Teil durch eine in die Kavität eingefüllte reflektierende Füllmasse realisiert. Das Material und die Menge der Füllmasse sind dazu derart gewählt, dass sich die Füllmasse beim und/oder nach dem Einfüllen aufgrund der Adhäsionskraft zwischen dem Material der Füllmasse und dem Material der Seitenflächen der Kavität an diesen Seitenflächen hochzieht und eine parabolartig geformte Oberfläche ausbildet. Diese zur Vorderseite des Gehäuses hin gewandte Oberfläche der Füllmasse dient als Reflektorfläche für eine von der Halbleiteranordnung emittierte und/oder empfangene elektromagnetische Strahlung.

Mit anderen Worten wird die Kavität mit der Füllmasse teilweise gefüllt und aufgrund der Adhäsionskraft zwischen Füllmasse und Grundgehäuse bildet die Füllmasse von selbst eine konkave Oberfläche in der Kavität aus, da die Füllmasse an den seitlichen Innenflächen der Kavität des Grundgehäuses hoch kriecht. Die so gebildeten parabolartigen Innenflächen der Füllmasse bilden den Reflektor für die in die Kavität eingesetzte Halbleiteranordnung.

Diese Reflektorflächen können auch bei sehr kleinen Öffnungen der Kavitäten einfach durch geeignete Dosierung der Füllmasse in der Kavität erzeugt werden. Dadurch verhalten sich die Seitenwände des Gehäuses und die Füllmasse wie ein einzelner Reflektor, was die Lichtabstrahlungsleistung weiter verbessert. Außerdem werden die in der Kavität vorhandenen Leiter-

bahnen, Verdrahtungen und dergleichen durch die Füllmasse ohne Beeinträchtigung deren Funktionsweise umhüllt.

Somit können mit der erfindungsgemäßen Maßnahme selbst bei optoelektronischen Bauelementen mit engen Öffnungen der Kavität und/oder komplexen Halbleiteranordnung- und Verdrahtungsanordnungen in der Kavität innerhalb der Kavität Reflektoren vorgesehen und damit der externe Wirkungsgrad der Bauelemente gesteigert werden.

Es ist besonders vorteilhaft, wenn das Grundgehäuse auf der der Halbleiteranordnung zugewandten Innenseite schräg ausgebildet ist, so daß das Grundgehäuse eine Reflektorfläche für einen Teil der vom Halbleiteranordnung ausgesandten Strahlung aufweist.

Als Füllmasse ist bevorzugt TiO_2 oder ein mit TiO_2 -Partikeln gefülltes Epoxidharz oder Silikon vorgesehen.

Weiter ist vorgesehen, dass die Kavität des Gehäuses zumindest zum Teil mit einer strahlungsdurchlässigen Einkapselungsmasse gefüllt ist. Dadurch wird erstens ein Schutz des Chips und seiner Anschlüsse möglich. Weiter können bei entsprechender Wahl des Chips und der Einkapselungsmasse Bauelemente unterschiedlicher Farben hergestellt werden. Beispielsweise weiß abstrahlende Bauelemente durch einen Chip auf GaN-Basis und eine Einkapselungsmasse, die YAG:Ce-Partikel enthält.

Diese Einkapselungsmasse kann vorteilhafterweise Epoxidharz oder Silikon aufweisen. Bei der Verwendung von Silikon können mechanische Spannungen im Halbleiterbauelement oder in einem aus einzelnen Halbleiterbauelementen bestehenden Modul gut verringert werden.

Vorzugsweise sind die externen Anschlüsse zumindest teilweise zwischen dem Grundgehäuse und dem Kühlkörper angeordnet. Dies

ermöglicht ein besonders platzsparendes Verschalten der optoelektronischen Bauelemente.

Bevorzugt werden bei der Erfindung als Halbleiteranordnung Hochleistungschips eingesetzt. Hierbei ist das Bauelement für eine elektrische Leistungsaufnahme von mindestens 0,5 W vorgesehen. In einer weiteren vorteilhaften Variante ist das Bauelement für eine elektrische Leistungsaufnahme von mindestens 1 W vorgesehen. In einer besonders vorteilhaften Variante ist das Bauelement für eine elektrische Leistungsaufnahme von mindestens 3 W vorgesehen.

Aufgrund der Entkopplung von thermischer und elektrischer Leitung erfordert die Erfindung weiterhin einen vorteilhaft geringen Platzbedarf, wobei auch bei der Verwendung von Hochleistungschips die Grundfläche des Bauelements bevorzugt kleiner oder gleich 1 cm^2 ist.

Besonders vorteilhaft lassen sich im Rahmen der Erfindung die mehreren erfindungsgemäßen optoelektronischen Bauelemente zu einem Modul anordnen. In einem derartigen Modul sind die optoelektronischen Bauelemente vorzugsweise matrixförmig angeordnet und zumindest teilweise in Reihe geschaltet.

Für mehrere optoelektronische Bauelemente ist dabei jeweils ein Grundgehäuse vorgesehen.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die der Halbleiteranordnung zugewandte oberste Schicht des Trägers elektrisch leitfähig. Bevorzugt weist diese elektrisch leitfähige Schicht im wesentlichen ein Metall auf.

Vorzugsweise sind die optoelektronischen Bauelemente zumindest teilweise durch Leiterbahnen, die insbesondere teilweise zwischen Grundgehäuse und Kühlkörper angeordnet sein können, miteinander elektrisch leitend verbunden. Die Leiterbahnen zum Anschluss der Halbleiterchips erlauben ein sehr platzspa-

rendes Verschalten der optoelektronischen Bauelemente mit einem benachbarten Bauelement. Es wird kein Bonddraht über den Rand des Grundgehäuses geführt. Die Leiterbahnen lassen komplexe Verschaltungen von Bauelementen zu. Die Leiterbahnen können sich in einer Leiterplatte (z.B. FR4, flexible Leiterplatte) befinden, die entsprechende Aussparungen aufweist. Die Leiterplatte kann mehrlagig ausgebildet sein, so daß zusätzlich zu Leiterbahnen weitere funktionelle Elemente in einem mehrlagigen Aufbau vorhanden sein können.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen optoelektronischen Bauelements ergeben sich aus den im folgenden in Verbindung mit der Figur beschriebenen Ausführungsbeispielen.

Die Figur zeigt eine schematische Darstellung einer Schnittansicht des Ausführungsbeispiels.

Bei dem optoelektronischen Bauelement 1 gemäß der Figur ist eine elektromagnetische Strahlung emittierende und/oder empfangende Halbleiteranordnung 4 auf einem Träger 22 angeordnet. Der Träger 22 ist thermisch leitend mit einem Kühlkörper 12 aus z.B. Kupfer, Aluminium oder Molybdän verbunden. Externe elektrische Anschlüsse 9 sind über Bonddrähte 7 elektrisch mit der Halbleiteranordnung 4 bzw. mit einer elektrisch leitenden Schicht 13 verbunden. Die elektrisch leitende Schicht 13 kontaktiert die Unterseite der Halbleiteranordnung 4, die so aufgebaut ist, dass ein Strom vertikal durch die Anordnung fließen kann, z.B. indem das Substrat für die die Lichterzeugung bewirkende aktive Schicht leitfähig ist.

In einer anderen Ausführung mit isolierendem Substrat für die aktive Schicht ist der zweite Bonddraht ebenfalls zum Halbleiterchip direkt geführt.

In der Figur ist die elektrisch leitende Schicht 13 mittels einer elektrisch isolierenden Schicht 14 vom Trägersubstrat 2

des Trägers 22 isoliert. Die elektrisch isolierende Schicht 14 kann bevorzugt zweilagig sein und aus Siliziumoxid und einer darüber aufgetragenen Passivierungsschicht, z.B. aus Siliziumnitrid bestehen, die das bevorzugt aus Silizium oder Galliumarsenid bestehende, thermisch gut leitende Trägersubstrat von der elektrisch leitenden Schicht 13 elektrisch trennt. Als Trägersubstrat kommen auch gut wärmeleitende keramikartige Materialien in Frage wie Aluminiumnitrid oder Bornitrid oder Karbide. Der Träger 22 ist durch eine Lötverbindung oder eine Klebung direkt auf einem Kühlkörper 12 aus Aluminium, Kupfer oder Molybdän aufgebracht. Bei einer elektrischen Leistungsaufnahme des Bauelements von mindestens 0,5 W und einer Grundfläche des Bauelements von höchstens 1 cm² kann die entstehende Wärme bei der beschriebenen Trennung von Wärme- und Stromfluss effektiv vom Bauelement abgeführt werden. In einer anderen Ausführung ist eine Leistungsaufnahme des Bauelements von mindestens 1 W oder sogar mindestens 3 W vorgesehen.

Ebenfalls direkt auf dem Kühlkörper 12 sind externe elektrischen Anschlüsse 9 elektrisch isoliert und mit Abstand zu dem Träger 22 angeordnet. Die externen elektrischen Anschlüsse 9 sind bevorzugt Leiterbahnen von übereinander angeordneten Leiterplatten 10, die die Anschlussanordnung 8 bilden. Mindestens ist für die zwei Chipanschlüsse eine Leiterplatte erforderlich. Mehrere Chips in einem Modul werden bevorzugt durch mehrlagige Leiterplatten verbunden, die eine flexible Verschaltung, beispielsweise eine Reihenschaltung von matrixartig angeordneten Bauelementen ermöglichen. Die Verbindung unterschiedlicher Leiterbahnen verschiedener Leiterplatten erfolgt über Durchkontaktierungen jeweils zwischen dem Grundgehäuse 20 und dem Kühlkörper 12 eines optoelektronischen Bauelements.

Die Halbleiteranordnung 4 mit dem Träger 22 befindet sich in einem Grundgehäuse 20 mit einer Aussparung oder Kavität 3.

Das Grundgehäuse kann ein Rahmen sein, der auf den Leiterplatten 8 mit den elektrischen Anschlüssen 9 aufgebracht ist. Dies ermöglicht eine sehr kompakte Bauform des erfindungsgemäßen Bauelements 1. Dies ermöglicht weiter die Ausbildung der Innenseite 17 des Grundgehäuses 20 als Reflektor 30, um möglichst viel und möglichst gerichtetes Licht aus dem Bauelement auszukoppeln.

Zwischen dem Halbleiterchip 4 und den Seitenwänden 17 der Kavität 3 ist eine reflektierende Füllmasse 16 eingefüllt, die beispielsweise aus mit TiO_2 -Partikeln gefülltem Epoxidharz besteht, wobei der Anteil an TiO_2 in der Füllmasse 16 ausreicht, das Reflexionsvermögen der Füllmasse signifikant zu erhöhen. Die Füllmasse reicht chipseitig bis etwa zur Oberkante des Trägers 22. Vorzugsweise liegt der Anteil an TiO_2 in der Füllmasse 16 zwischen etwa 10 und 50 Vol.-%. Partikel aus Zirkondioxid, Zinkoxid, Bariumsulfate, Galliumnitrid, Aluminiumoxid oder einer Mischung von zumindest zwei dieser sind auch für den Einsatz mit einem Epoxidharz in der Füllmasse 16 geeignet. Wichtig ist, dass der Brechungsindexunterschied zwischen dem Epoxidharz und den Partikeln genügend groß ist, dass die Reflektivität der Füllmasse steigt.

Die zur Vorderseite 21 des Grundgehäuses 20 hin gewandte Oberfläche der Füllmasse ist vom Halbleiterchip 4 aus gesehen konvex gekrümmt und bildet eine Reflektorfläche zumindest für einen Teil der seitlich emittierten und/oder empfangenen Strahlung aus.

Der oberhalb der Füllmasse liegende freie Oberflächenbereich des Halbleiterchips 4 ist von einer strahlungsdurchlässigen Einkapselungsmasse 6 bedeckt und besteht beispielsweise wiederum aus einem Epoxidharz oder einem anderen geeigneten Re-

aktionsharz.

Wie in der Schnittansicht der Figur erkennbar, ist die Füllhöhe der Füllmasse 16 benachbart zu dem Halbleiterchip 4, d.h. benachbart zum Träger 22 gering. Auf diese Weise ergibt sich eine zur Vorderseite hin im wesentlichen parabolartig öffnende Form der Oberfläche der Füllmasse 16 in Verbindung mit der Oberfläche 30 der Seitenwand des Gehäuses 20. Diese Form ergibt sich bei geeigneter Wahl des Materials und der Dosierung der Füllmasse automatisch aufgrund der Adhäsionskräfte zwischen der Füllmasse und dem Material des Gehäuserahmens 20. Die von den Halbleiterchips 4 gesehen konkav gekrümmten Innenflächen der Füllmasse 16 dienen als Reflektor für die von den Halbleiterchips 4 seitlich emittierte und/oder empfangene Strahlung.

Das Reflexionsvermögen der Füllmasse 16 mit dem darin enthaltenen TiO_2 -Anteil beträgt bis zu etwa 80%. Im Vergleich zu einem optoelektronischen Bauelement, bei dem die Kavität ausschließlich mit einer transparenten Füllmasse gefüllt ist, konnte mit dem optoelektronischen Bauelement 1 der vorliegenden Erfindung der externe Wirkungsgrad erheblich gesteigert werden.

Zum Schutz der Halbleiterchips 4 ist die Kavität 3 vollständig mit einer strahlungsdurchlässigen, beispielsweise transparenten Einkapselungsmasse 6 gefüllt, welche den Halbleiterchip 4 umhüllt und für die von den Halbleiterchips 4 zu emittierende bzw. zu empfangende Strahlung durchlässig ist. Für diese Einkapselungsmasse 6 können wie bei den herkömmlichen Bauelementen geeignete Füllmassen aus transparenten Kunstharzen, wie beispielsweise Epoxidharz, oder aus Polycarbonat

verwendet werden, die vorzugsweise besonders auf die Eigenschaften der Füllmasse abgestimmt ist.

Die obige Beschreibung der Erfindung anhand der Ausführungsbeispiele ist selbstverständlich nicht als Einschränkung der Erfindung auf diese zu verstehen. Vielmehr ist der in den Ansprüchen 1 und 25 dargelegte Erfindungsgedanke bei einer Vielzahl von verschiedensten Bauformen anwendbar. Insbesondere umfaßt die Erfindung auch alle Kombinationen der in den Ausführungsbeispielen und der sonstigen Beschreibung genannten Merkmale, auch wenn diese Kombinationen nicht Gegenstand eines Patentanspruchs sind. Der Inhalt derjenigen Anmeldung, deren Priorität beansprucht ist, wird durch Referenz in die vorliegende Beschreibung aufgenommen.

Patentansprüche

1. Optoelektronisches Bauelement (1) mit einer elektromagnetische Strahlung emittierenden und/oder empfangenden Halbleiteranordnung (4), die auf einem Träger (22) angeordnet ist, der thermisch leitend mit einem Kühlkörper (12) verbunden ist, und mit externen elektrischen Anschlüssen (9), die mit der Halbleiteranordnung (4) verbunden sind,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
die externen elektrischen Anschlüsse (9) elektrisch isoliert auf dem Kühlkörper (12) mit Abstand zu dem Träger (22) angeordnet sind.
2. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
der Träger ein Trägersubstrat (2) und mindestens eine darauf angeordnete elektrisch isolierende Schicht (14) enthält.
3. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
zwischen der Halbleiteranordnung (4) und der elektrisch isolierenden Schicht (14) eine elektrisch leitende Schicht (13) angeordnet ist, die mit einem der externen elektrischen Anschlüsse (9) verbunden ist.
4. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
die Halbleiteranordnung einen Halbleiterchip enthält.
5. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
die externen elektrischen Anschlüsse (9) Leiterbahnen einer Leiterplatte enthalten.

6. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß
Leiterbahnen auf unterschiedlichen übereinander angeordneten Leiterplatten mittels Durchkontaktierungen untereinander verbindbar sind.
7. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 2 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Trägersubstrat (2) mindestens ein gut wärmeleitendes Material aus der Gruppe bestehend aus Si, diamantbeschichtetem Si, Diamant, SiC, AlN und BN aufweist.
8. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 2 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
die elektrisch isolierende Schicht (14) SiO₂ aufweist.
9. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Halbleiteranordnung (4) auf den Träger (22) mit Hilfe eines metallischen Lots oder eines thermisch und/oder elektrisch leitfähigen Klebstoffs aufgebracht ist.
10. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Träger (22) auf dem Kühlkörper (12) mit Hilfe eines metallischen Lots oder eines thermisch leitfähigen Klebstoffs aufgebracht ist.
11. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß

die Halbleiteranordnung (4) und der Träger (22) in der Kavität (3) eines Grundgehäuses (20) angeordnet sind.

12. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, daß
in der Kavität (3) des Grundgehäuses (20) genau eine Halbleiteranordnung (4) angeordnet ist.
13. Optoelektronisches Bauelement nach Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Grundgehäuse (20) auf der der Halbleiteranordnung (4) zugewandten Innenseite (17) schräg ausgebildet ist, so daß
das Grundgehäuse (20) eine Reflektorfläche für einen Teil der vom Halbleiteranordnung (4) ausgesandten Strahlung aufweist.
14. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 11 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, daß
in der Kavität (3) zwischen der Halbleiteranordnung (4) und Seitenwänden (17) der Kavität eine reflektierende Füllmasse (6) angeordnet ist, die von der Halbleiteranordnung (4) aus zu der Vorderseite (21) des Grundgehäuses (20) hin gesehen eine konkav gekrümmte Oberfläche (30) aufweist, die eine Reflektorfläche für einen Teil der Strahlung ausbildet.
15. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Füllmasse TiO_2 oder ein mit TiO_2 -Partikeln gefülltes Epoxidharz enthält.
16. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Halbleiteranordnung (4) zumindest zum Teil mit einer

strahlungsdurchlässigen Einkapselungsmasse (6) eingekapselt ist.

17. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 11 bis 16,

dadurch gekennzeichnet, daß die externen Anschlüsse (9) zumindest teilweise zwischen dem Grundgehäuse (20) und dem Kühlkörper (12) angeordnet sind.

18. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 11 bis 17,

dadurch gekennzeichnet, daß es für eine elektrische Leistungsaufnahme von mindestens 0,5 W vorgesehen ist.

19. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 11 bis 18,

dadurch gekennzeichnet, daß es für eine elektrische Leistungsaufnahme von mindestens 1 W vorgesehen ist.

20. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 11 bis 19,

dadurch gekennzeichnet, daß es für eine elektrische Leistungsaufnahme von mindestens 3 W vorgesehen ist.

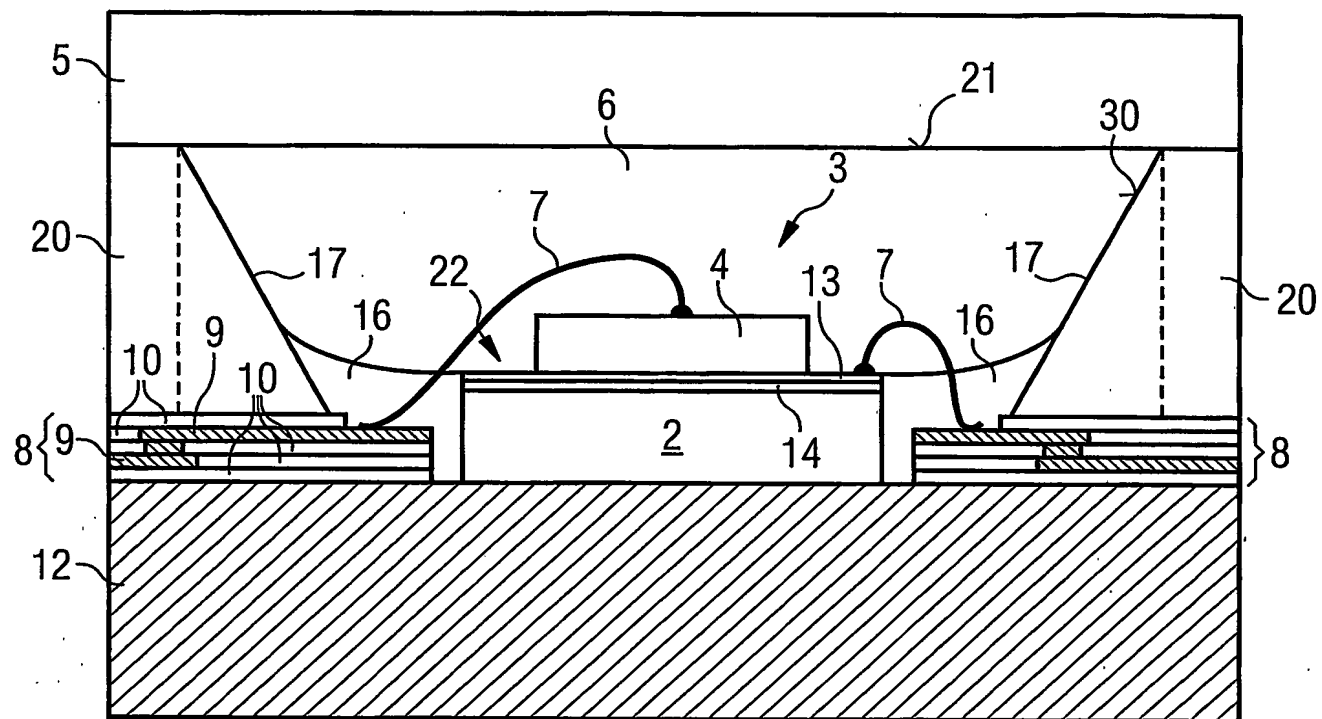
21. Optoelektronisches Bauelement nach einem der Ansprüche 11 bis 20,

dadurch gekennzeichnet, daß es eine Grundfläche von höchstens 1 cm² besitzt.

22. Bauelement-Modul

dadurch gekennzeichnet, daß es eine Mehrzahl von optoelektronischen Bauelementen (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 21 aufweist.

23. Bauelement-Modul mit einer Mehrzahl von optoelektronischen Bauelementen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die optoelektronischen Bauelemente zumindest teilweise durch Leiterbahnen miteinander elektrisch leitend verbunden sind.
24. Bauelement-Modul nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen optoelektronischen Bauelemente (1) matrixförmig angeordnet und zumindest teilweise in Reihe geschaltet sind.
25. Bauelement-Modul nach einem der Ansprüche 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere optoelektronische Bauelemente (1) jeweils ein Grundgehäuse (20) haben.



(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



10/529626



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. April 2004 (15.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/032249 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01L 33/00,
31/0203, 33/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003240

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. September 2003 (29.09.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 45 930.4 30. September 2002 (30.09.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS
GMBH [DE/DE]; Wernerwerkstr. 2, 93049 Regensburg
(DE). SIEMENS AG [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2,
80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BOGNER, Georg
[DE/DE]; Am Sandhügel 12, 93138 Lappersdorf (DE).
KROMOTIS, Patrick [DE/DE]; Agnesstrasse 17, 93049
Regensburg (DE). MAYER, Ralf [DE/DE]; Am Gerbach
5b, 67295 Bolanden (DE). NOLL, Heinrich [DE/DE];
Uhlandstr. 7, 64832 Gross-Umstadt (DE). WINTER,
Matthias [DE/DE]; Höllbachstrasse 3e, 93059 Regens-
burg (DE).

(74) Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER PATENTAN-
WALTSGESELLSCHAFT MBH; P.O. Box 200734,
80007 Munich (DE).

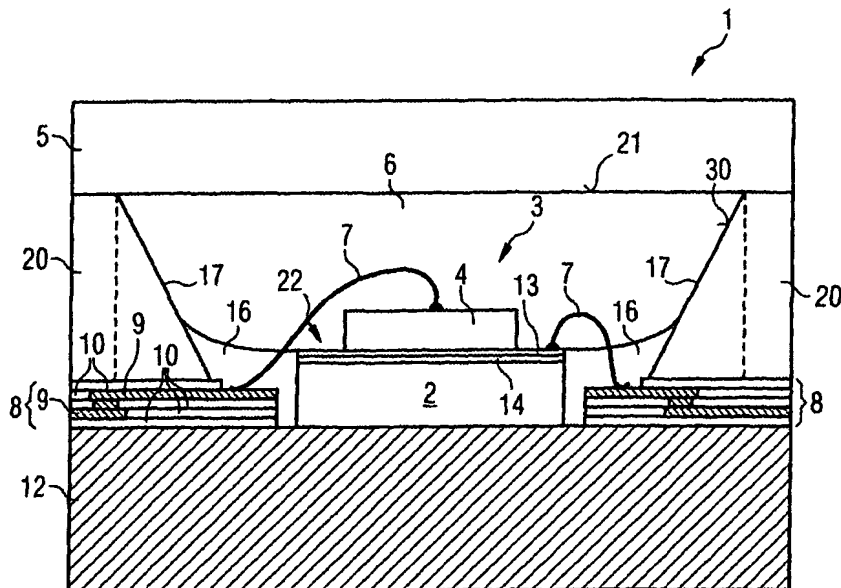
(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OPTOELECTRONIC COMPONENT AND A MODULE BASED THEREON

(54) Bezeichnung: OPTOELEKTRONISCHES BAUELEMENT UND BAUELEMENT-MODUL



(57) Abstract: The invention relates to an optoelectronic component (1) comprising a semiconducting assembly (4) which emits and receives electromagnetic radiation and is arranged on a support (22) connecting a thermocunductor to a heat sink (12). The inventive optoelectronic component also comprises external electrical connections (9) which are connected to the semiconducting assembly (4) and disposed in an electrically insulated manner on the heat sink (12) at a distance from the support (22). Said invention makes it possible to produce an optimised component for evacuating waste heat and light emission and providing an electrical contact and components density in modules.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2004/032249 A3

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts: 23. Dezember 2004

(57) Zusammenfassung: Vorgeschlagen wird ein optoelektronisches Bauelement (1) mit einer elektromagnetische Strahlung emittierenden und/oder empfangenden Halbleiteranordnung (4), die auf einem Träger (22) angeordnet ist, der thermisch leitend mit einem Kühlkörper (12) verbunden ist, und mit externen elektrischen Anschlüssen (9), die mit der Halbleiteranordnung (4) verbunden sind, wobei die externen elektrischen Anschlüsse (9) elektrisch isoliert auf dem Kühlkörper (12) mit Abstand zu dem Träger (22) angeordnet sind. Dadurch ergibt sich ein optimiertes Bauelement hinsichtlich der Verlustwärmeabfuhr und der Lichtabstrahlung sowie der elektrischen Kontaktierung und Packungsdichte in Modulen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 03/03240

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01L33/00 H01L31/0203 H01L33/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02/33756 A (OSRAM OPTO SEMICONDUCTOR) 25 April 2002 (2002-04-25) cited in the application page 14, line 24 - page 16, line 16	1-25
X	EP 1 182 757 A (BOSCH GMBH ROBERT) 27 February 2002 (2002-02-27) paragraph '0015!	1-10, 22-24
X	EP 1 139 439 A (RELUME CORP) 4 October 2001 (2001-10-04) paragraphs '0015! - '0031!	1,4-6,9, 10,22,23
A	EP 1 139 019 A (RELUME CORP) 4 October 2001 (2001-10-04) the whole document	1,4-6,9, 10,22,23
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 November 2004

Date of mailing of the international search report

09/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

van der Linden, J.E.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/03240

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 01, 14 January 2003 (2003-01-14) & JP 2002 270901 A (CITIZEN ELECTRONICS), 20 September 2002 (2002-09-20) paragraphs '0003! - '0007!	14-16
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0082, no. 09 (E-268), 22 September 1984 (1984-09-22) & JP 59 094361 A (TOYODA GOSEI KK), 31 May 1984 (1984-05-31) abstract	14-16
A	EP 1 174 930 A (ROHM CO LTD) 23 January 2002 (2002-01-23) the whole document	14, 16
P, X	DE 102 46 892 A (LUMILEDS LIGHTING U S) 24 April 2003 (2003-04-24) the whole document	1-10, 15-24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/03240

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0233756	A	25-04-2002	DE 10051159 A1 CN 1470072 T WO 0233756 A1 EP 1328976 A1 JP 2004512687 T TW 540163 B US 2003178627 A1	02-05-2002 21-01-2004 25-04-2002 23-07-2003 22-04-2004 01-07-2003 25-09-2003
EP 1182757	A	27-02-2002	DE 10036283 A1 EP 1182757 A2 US 2003165172 A1	07-02-2002 27-02-2002 04-09-2003
EP 1139439	A	04-10-2001	CA 2342267 A1 EP 1139439 A1 US 2001030866 A1	30-09-2001 04-10-2001 18-10-2001
EP 1139019	A	04-10-2001	US 6428189 B1 CA 2342440 A1 EP 1139019 A1	06-08-2002 30-09-2001 04-10-2001
JP 2002270901	A	20-09-2002	NONE	
JP 59094361	A	31-05-1984	NONE	
EP 1174930	A	23-01-2002	JP 2001177155 A EP 1174930 A1 US 2002134988 A1 WO 0145180 A1 TW 471186 B	29-06-2001 23-01-2002 26-09-2002 21-06-2001 01-01-2002
DE 10246892	A	24-04-2003	US 6498355 B1 DE 10246892 A1 JP 2003124524 A TW 561635 B	24-12-2002 24-04-2003 25-04-2003 11-11-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03240

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01L33/00 H01L31/0203 H01L33/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02/33756 A (OSRAM OPTO SEMICONDUCTOR) 25. April 2002 (2002-04-25) in der Anmeldung erwähnt Seite 14, Zeile 24 - Seite 16, Zeile 16	1-25
X	EP 1 182 757 A (BOSCH GMBH ROBERT) 27. Februar 2002 (2002-02-27) Absatz '0015!	1-10, 22-24
X	EP 1 139 439 A (RELUME CORP) 4. Oktober 2001 (2001-10-04) Absätze '0015! - '0031!	1,4-6,9, 10,22,23
A	EP 1 139 019 A (RELUME CORP) 4. Oktober 2001 (2001-10-04) das ganze Dokument	1,4-6,9, 10,22,23

-/--

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. November 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/11/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

van der Linden, J.E.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03240

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 01, 14. Januar 2003 (2003-01-14) & JP 2002 270901 A (CITIZEN ELECTRONICS), 20. September 2002 (2002-09-20) Absätze '0003! - '0007!	14-16
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0082, Nr. 09 (E-268), 22. September 1984 (1984-09-22) & JP 59 094361 A (TOYODA GOSEI KK), 31. Mai 1984 (1984-05-31) Zusammenfassung	14-16
A	EP 1 174 930 A (ROHM CO LTD) 23. Januar 2002 (2002-01-23) das ganze Dokument	14,16
P,X	DE 102 46 892 A (LUMILEDS LIGHTING U S) 24. April 2003 (2003-04-24) das ganze Dokument	1-10, 15-24

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03240

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0233756	A	25-04-2002	DE 10051159 A1	02-05-2002
			CN 1470072 T	21-01-2004
			WO 0233756 A1	25-04-2002
			EP 1328976 A1	23-07-2003
			JP 2004512687 T	22-04-2004
			TW 540163 B	01-07-2003
			US 2003178627 A1	25-09-2003
EP 1182757	A	27-02-2002	DE 10036283 A1	07-02-2002
			EP 1182757 A2	27-02-2002
			US 2003165172 A1	04-09-2003
EP 1139439	A	04-10-2001	CA 2342267 A1	30-09-2001
			EP 1139439 A1	04-10-2001
			US 2001030866 A1	18-10-2001
EP 1139019	A	04-10-2001	US 6428189 B1	06-08-2002
			CA 2342440 A1	30-09-2001
			EP 1139019 A1	04-10-2001
JP 2002270901	A	20-09-2002	KEINE	
JP 59094361	A	31-05-1984	KEINE	
EP 1174930	A	23-01-2002	JP 2001177155 A	29-06-2001
			EP 1174930 A1	23-01-2002
			US 2002134988 A1	26-09-2002
			WO 0145180 A1	21-06-2001
			TW 471186 B	01-01-2002
DE 10246892	A	24-04-2003	US 6498355 B1	24-12-2002
			DE 10246892 A1	24-04-2003
			JP 2003124524 A	25-04-2003
			TW 561635 B	11-11-2003